

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

28

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-315861

(P2003-315861A)

(43) 公開日 平成15年11月6日(2003.11.6)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 0 3 B 5/00

G 0 3 B 5/00

E 2 H 1 0 1

17/04

17/04

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2003-41441(P2003-41441)

(22) 出願日 平成15年2月19日(2003.2.19)

(31) 優先権主張番号 特願2002-44306(P2002-44306)

(32) 優先日 平成14年2月21日(2002.2.21)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 00000527

ペンタックス株式会社

東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(72) 発明者 野村 博

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 ペン
タックス株式会社内

(72) 発明者 佐々木 啓光

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 ペン
タックス株式会社内

(74) 代理人 100083286

弁理士 三浦 邦夫 (外1名)

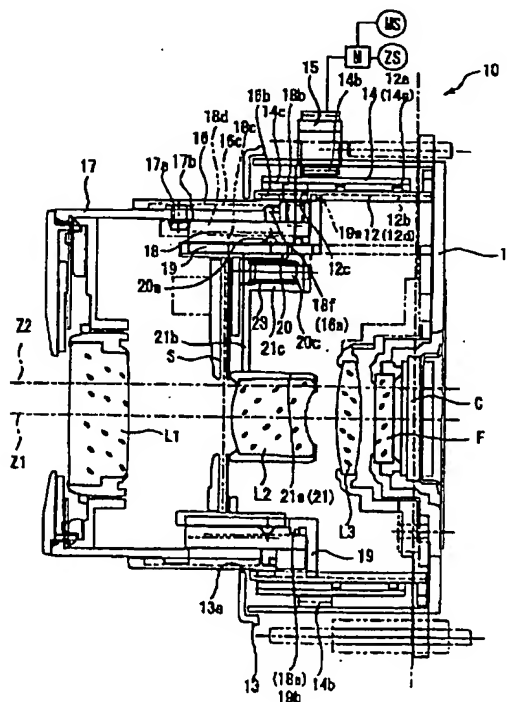
Fターム(参考) 2H101 BB07 BB08 DD21 DD51 DD62
DD65

(54) 【発明の名称】 沈胴式レンズ鏡筒及びレンズ鏡筒の沈胴方法

(57) 【要約】

【目的】 収納長のさらなる短縮が可能な沈胴式レンズ鏡筒を得る。

【構成】 撮影光学系を構成する複数の光学要素を有するレンズ鏡筒において、撮影状態では複数の光学要素を同一光軸上に位置させ、沈胴状態では、複数の光学要素の一部を残りの光学要素の光軸とは異なる位置に退避させ、かつ該退避した光学要素と、退避しない光学要素の少なくとも一部とをそれぞれ光軸方向後方に後退させる沈胴式レンズ鏡筒。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮影光学系を構成する複数の光学要素を有するレンズ鏡筒において、
撮影状態では上記複数の光学要素を同一の撮影光軸上に位置させ、
沈胴状態では、上記複数の光学要素の一部を残りの光学要素の光軸とは異なる位置に退避させ、かつ該退避した光学要素と、退避しない光学要素の少なくとも一部とをそれぞれ後退させることを特徴とする沈胴式レンズ鏡筒。

【請求項2】 請求項1記載の沈胴式レンズ鏡筒において、上記沈胴状態では、上記撮影光軸を中心とする径方向において、退避した光学要素が退避しない少なくとも一つの光学要素の外側に位置する沈胴式レンズ鏡筒。

【請求項3】 請求項1または2記載の沈胴式レンズ鏡筒において、上記退避した光学要素は上記撮影光軸と平行に後退する沈胴式レンズ鏡筒。

【請求項4】 請求項1ないし3のいずれか1項記載の沈胴式レンズ鏡筒において、沈胴状態での上記退避光学要素の光軸は、上記撮影光軸と平行である沈胴式レンズ鏡筒。

【請求項5】 請求項1ないし4のいずれか1項記載の沈胴式レンズ鏡筒において、撮影状態から沈胴状態になると上記撮影光軸上から退避する光学要素は複数である沈胴式レンズ鏡筒。

【請求項6】 請求項5記載の沈胴式レンズ鏡筒において、上記複数の退避光学要素は、撮影光軸に対して互いに異なる方向へ退避する沈胴式レンズ鏡筒。

【請求項7】 請求項1ないし6のいずれか1項記載の沈胴式レンズ鏡筒において、上記撮影光学系を構成する複数の光学要素の少なくとも一つを光軸方向に駆動する回転部材を有し、該回転部材の回転中心軸と上記撮影光軸とが偏心している沈胴式レンズ鏡筒。

【請求項8】 請求項7記載の沈胴式レンズ鏡筒において、上記沈胴状態において退避した光学要素の外縁は、上記回転部材の輪郭内に位置している沈胴式レンズ鏡筒。

【請求項9】 撮影光学系を構成する複数の光学要素を有するレンズ鏡筒において、
上記複数の光学要素が同一の撮影光軸上に位置する撮影状態から沈胴状態に移行させるとき、
上記複数の光学要素の一部を残りの光学要素の光軸とは異なる偏心位置に退避させる偏心退避ステップと、
この偏心退避ステップで退避した光学要素を光軸方向後方に後退させる後退ステップと、
上記偏心退避ステップで退避した光学要素以外の光学要素の少なくとも一部を光軸方向後方に後退させる後退ステップと、を有することを特徴とするレンズ鏡筒の沈胴方法。

【請求項10】 請求項9記載のレンズ鏡筒の沈胴方法

2

において、上記沈胴状態では、上記撮影光軸を中心とする径方向において、退避した光学要素を退避しない少なくとも一つの光学要素の外側に位置させるレンズ鏡筒の沈胴方法。

【請求項11】 請求項9または10記載のレンズ鏡筒の沈胴方法において、上記後退ステップでは、上記退避した光学要素を上記撮影光軸と平行に後退させるレンズ鏡筒の沈胴方法。

【請求項12】 請求項9ないし11のいずれか1項記載のレンズ鏡筒の沈胴方法において、沈胴状態での上記退避光学要素の光軸は、上記撮影光軸と平行であるレンズ鏡筒の沈胴方法。

【請求項13】 請求項9ないし12のいずれか1項記載のレンズ鏡筒の沈胴方法において、上記退避ステップでは、複数の光学要素を上記撮影光軸上から退避させるレンズ鏡筒の沈胴方法。

【請求項14】 請求項13記載のレンズ鏡筒の沈胴方法において、上記退避ステップでは、上記複数の退避光学要素を、撮影光軸に対して互いに異なる方向へ退避させるレンズ鏡筒の沈胴方法。

【請求項15】 撮影光学系を構成する複数のレンズ群のうち少なくとも一つのレンズ群を光軸方向に連続的に移動することにより焦点距離を変化させるズームレンズ用沈胴式レンズ鏡筒において、レンズ鏡筒が最も短くなる時に、複数のレンズ群のうちの少なくとも一つを、他のレンズ群に対して退避させることにより、退避させたレンズ群の光軸方向位置と他の少なくとも一つのレンズ群の光軸方向位置が重複することを特徴とする沈胴式レンズ鏡筒。

【請求項16】 請求項15記載の沈胴式レンズ鏡筒において、退避させるレンズ群は最もレンズ径の小さいレンズ群である沈胴式レンズ鏡筒。

【請求項17】 請求項15または16記載の沈胴式レンズ鏡筒において、前記複数のレンズ群の間には少なくとも1箇所に径が可変の絞りがあり、退避させるレンズ群は、絞りより像面側のレンズ群である沈胴式レンズ鏡筒。

【請求項18】 請求項15ないし17のいずれか1項に記載の沈胴式レンズ鏡筒において、前記複数のレンズ群の間には少なくとも1箇所に径が可変の絞りがあり、退避させるレンズ群は、絞りに最も近いレンズ群である沈胴式レンズ鏡筒。

【請求項19】 請求項15ないし18のいずれか1項に記載の沈胴式レンズ鏡筒において、退避させるレンズ群は最も物体側のレンズ群以外のレンズ群である沈胴式レンズ鏡筒。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】 本発明は、沈胴式レンズ鏡筒及びレンズ鏡筒の沈胴方法に関する。

3

【0002】

【従来技術及びその問題点】カメラの小型化の要求はとどまるところ無く、非撮影状態において、そのカメラボディ内に撮影レンズをほぼ完全に収納する沈胴式レンズ鏡筒は一層の収納長の短縮が求められている。

【0003】

【発明の目的】本発明は、収納長のさらなる短縮可能な沈胴式レンズ鏡筒及びレンズ鏡筒の沈胴方法を得ることを目的とする。

【0004】

【発明の概要】本発明は、沈胴式レンズ鏡筒の態様では、撮影光学系を構成する複数の光学要素を有するレンズ鏡筒において、撮影状態では上記複数の光学要素を同一光軸上に位置させ、沈胴状態では、複数の光学要素の一部を残りの光学要素の光軸とは異なる位置に退避させ、かつ該退避した光学要素と、退避しない光学要素の少なくとも一部とをそれぞれ後退させることを特徴としている。退避させる光学要素は、レンズ群は勿論、シャッター、フィルタ類も含まれる。

【0005】レンズ鏡筒は一般に、撮影状態においてズームリングまたは（及び）フォーカシングのために光学要素を光軸方向に駆動する。この駆動手段として従来は光軸を中心とする回転部材が用いられていた。本発明においては、回転撮影光学系を構成する撮影状態における複数の光学要素の光軸（撮影光軸）と、これら複数の光学要素の少なくとも一つを光軸方向に駆動する回転部材の回転中心軸とを偏心させて設けるのがよい。また、沈胴状態において撮影光軸から退避した光学要素の外縁を、回転部材の輪郭内に位置させるとよい。

【0006】本発明は、レンズ鏡筒の沈胴方法の態様では、撮影光学系を構成する複数の光学要素が同一の撮影光軸上に位置する撮影状態から沈胴状態に移行させるとき、複数の光学要素の一部を残りの光学要素の光軸とは異なる偏心位置に退避させる偏心退避ステップと、この偏心退避ステップで退避した光学要素を光軸方向後方に後退させる後退ステップと、偏心退避ステップで退避した光学要素以外の光学要素の少なくとも一部を光軸方向後方に後退させる後退ステップとを有することを特徴としている。

【0007】以上の本発明の各態様では、沈胴状態になったとき、撮影光軸を中心とする径方向において、退避しない少なくとも一つの光学要素の外側に退避した光学要素を位置（収納）させると、レンズ鏡筒の収納長を短縮することができる。

【0008】退避した光学要素は撮影光軸と平行に後退させるとよいが、それ以外の態様で後退させてもよい。

【0009】また、沈胴状態での退避光学要素の光軸は、撮影光軸と平行であることが好ましいが、その関係を非平行にさせることも可能である。

【0010】撮影状態から沈胴状態になるとき撮影光軸

(3)

4

上から退避する光学要素は単数であってもよいし、複数としてもよい。退避する光学要素が複数である場合、それらは撮影光軸に対して互いに異なる方向へ退避させるのが实际的である。

【0011】また、本発明は、別の態様では、撮影光学系を構成する複数のレンズ群のうち少なくとも一つのレンズ群を光軸方向に連続的に移動することにより焦点距離を変化させるズームレンズ用沈胴式レンズ鏡筒において、レンズ鏡筒が最も短くなる時に、複数のレンズ群のうちの少なくとも一つを、他のレンズ群に対して退避させることにより、退避させたレンズ群の光軸方向位置と他のレンズ群の光軸方向位置が重複することを特徴としている。

【0012】退避させるレンズ群は、最もレンズ径の小さいレンズ群とするのが機構上好ましい。また、複数のレンズ群の間に少なくとも1箇所に径が可変の絞りがあるレンズ系では、退避させるレンズ群は、絞りより像面側のレンズ群とするのがよい。あるいは、退避させるレンズ群は、絞りに最も近いレンズ群であるのがよい。退避させるレンズ群は最も物体側のレンズ群以外のレンズ群がよい。

【0013】

【発明の実施形態】まず、図1ないし図3について、本実施形態の沈胴式レンズ鏡筒10の全体構造を説明する。この実施形態は、デジタルカメラ用のズームレンズ鏡筒に本発明を適用したもので、撮影光学系は、物体側から順に、第1レンズ群L1、絞り（シャッター）S、第2レンズ群（退避光学要素）L2、第3レンズ群L3、ローパスフィルタ（フィルタ類）F及び固体撮像素子Cからなっている。撮影光学系の光軸はZ1である。ズームリングは第1レンズ群L1と第2レンズ群L2を光軸方向に所定の軌跡で進退させ、フォーカシングは第3レンズ群L3で行う。なお、本実施形態のように少なくとも2つのレンズ群を光軸方向に移動させてズームを行うてもよいし、あるいは、少なくとも1つのレンズ群と像面（例えば撮像素子）を光軸方向に移動させてズームを行うことも可能である。

【0014】本実施形態は、例えば以上の撮影光学系構成を有するレンズ鏡筒10において、撮影状態では、図1と図3（A）に示すように、撮影光学系を構成するすべての光学要素を同一の撮影光学系光軸（撮影光軸、以下単に光軸）Z1上に位置させ、沈胴状態では、図2と図3（B）に示すように、複数の光学要素のうちの第2レンズ群L2を光軸Z1とは異なる位置（退避光軸Z1'）に退避させ、かつ該第2レンズ群L2（退避した光学要素）と、退避しない光学要素の少なくとも一部とをそれぞれ光軸Z1、Z1'方向後方に後退させることで収納長の短縮を図っている。

【0015】すなわち、図1と図3（A）の撮影状態から図2と図3（B）の沈胴状態に移行させるときには、

5

第2レンズ群L2を残りの光学要素の光軸Z1とは異なる偏心位置に退避させ、次に、この偏心退避ステップで退避した第2レンズ群L2をその退避光軸Z1'方向後方に後退させるとともに、残りの光学要素のうちの第1レンズ群L1、絞り(シャッター)S及び第3レンズ群L3を後方に後退させる。図2と図3の(B)の沈胴状態(収納状態)では、退避した第2レンズ群L2は、光軸Z1上に存在する他の光学要素と光軸直交断面(撮影光軸Z1を中心とする径方向)においてオーバーラップしている。具体的には、沈胴状態で第2レンズ群L2は、撮影光軸Z1を中心とする径方向において第3レンズ群L3、ローパスフィルタF及び固体撮像素子Cの外側の外側に位置している。換言すれば、沈胴状態では、第2レンズ群L2が占める光軸方向位置(領域)は、第3レンズ群L3、ローパスフィルタF及び固体撮像素子Cの占める光軸方向位置(領域)と重複しており、光軸方向における第2レンズ群L2の収納スペースが実質的に省略されている。これによりレンズ鏡筒10の収納長を短くすることが可能になっている。

【0016】以上のような沈胴状態を可能とする沈胴式レンズ鏡筒10の具体的構造例を主に図1、図2について説明する。沈胴式レンズ鏡筒10は、固定(不動)部材として、ローパスフィルタF及び固体撮像素子Cを固定するCCD枠11、固定筒12及び前面化粧枠13を有する。前面化粧枠13には、鏡筒進退開口13aが形成されている。

【0017】固定筒12の外周には、回転環14が回転のみ可能に支持されている。すなわち、固定筒12にはその外周面に周方向突起12aが形成され、回転環14には、その内周面にこの周方向突起12aに係合する周方向溝14aが形成されていて、両者の係合により、回転環14は光軸方向移動を規制され回転のみ可能に固定筒12に支持されている。回転環14にはまた、その外周面にギヤ14bが形成されており、このギヤ14bにピニオン15が噛み合っている。ピニオン15がモータMによって正逆に回転駆動されると、回転環14が回転部材の回転中心軸Z2を中心に正逆に駆動される。回転中心軸Z2は、光軸Z1と平行でかつ該光軸Z1に対して偏心している。回転環14の内周面には、回転中心軸Z2と平行な回転伝達溝14cが形成されている。なお、以下に説明する環状部材は、いずれも回転中心軸Z2を中心とする環状部材である。

【0018】固定筒12の内側には、順に、外側直進筒16、内側直進筒17、カム環18、直進案内リング19及び退避レンズ群支持枠20が位置している。固定筒12には、その内周面に直進案内溝12bが形成されており、直進案内リング19にはこの直進案内溝12bに係まる直進案内突起19aが形成されている。直進案内リング19は光軸方向にのみ移動する環状部材である。また、直進案内リング19の外周面とカム環18の内周

(4)

6

面には、両者の相対回転を可能とし光軸方向の相対移動を規制する(許さない)周方向突起19bと周方向溝18aが形成されている。カム環18は、直進案内リング19と光軸方向に常時一緒に移動する、直進案内リング19に対する相対回転が可能な環状部材である。

【0019】固定筒12には、径方向に貫通するカム溝12cが形成されている。カム環18には、このカム溝12cに係まるフォロアピン18bが径方向に突出させて設けられており、フォロアピン18bはさらに回転環14の回転伝達溝14cに係まっている。カム溝12cの展開形状は、図2に示す沈胴位置において回転環14がレンズ繰出方向に回転され、回転伝達溝14c、フォロアピン18bを介してカム環18が回転すると、該カム環18がまず図1の最大突出位置に移動し、その後、その最大突出位置で回転のみするように設定されている。

【0020】カム環18の内周面と外周面にはそれぞれ、カム溝18cと18dが形成されており、カム溝18dには、内側直進筒17の内周面に突出させたフォロアピン17aが嵌まり、カム溝18cには、退避レンズ群支持枠20の外周面に突出させたフォロア突起20aが嵌まっている。退避レンズ群支持枠20は、直進案内リング19の直進ガイドバー19c(図4参照)に係合する直進ガイド溝20b(同)によって光軸方向に直進案内されている。従って、カム環18が回転駆動されると、退避レンズ群支持枠20がカム溝18cの形状に従い回転中心軸Z2方向に進退する。

【0021】また、外側直進筒16とカム環18とは、相対回転は可能に光軸方向には一緒に移動するように結合されている。すなわち、外側直進筒16の内周面に形成した周方向溝16aに対し、カム環18の外周面に設けた周方向突起18fが摺動可能に係まっている。また外側直進筒16は固定筒12に、内側直進筒17は外側直進筒16にそれぞれ、回転中心軸Z2方向の直進相対移動のみ可能に支持されている。すなわち、外側直進筒16の外周面に突設した直進案内突起16bは、固定筒12の内周面に形成した回転中心軸Z2と平行な直進案内溝12dに係まり、内側直進筒17の外周面に突設した直進案内突起17bは、外側直進筒16の内周面に形成した回転中心軸Z2と平行な直進案内溝16cに係まっている。従って、内側直進筒17はカム環18が回転駆動されるとカム溝18dの形状に従い回転中心軸Z2方向に進退する。

【0022】内側直進筒17は第1レンズ群L1を支持する第1レンズ枠である。第2レンズ群L2は、退避レンズ枠(第2レンズ枠)21に支持されており、第3レンズ群L3は、第3レンズ枠22に支持されている。第3レンズ枠22は、図4以下に示すように、一対の径方向アーム22aを有し、この径方向アーム22aの直進案内内部22b、送り雌ねじ筒22c及びこの雌ねじ筒2

7

2cに螺合する図示しない送りねじ軸によって光軸Z1方向に正逆に駆動される。送りねじ軸は、被写体距離情報に応じた回転角(数)だけ回転される。

【0023】上述のように、第2レンズ群L2は、沈胴時には、光軸Z1からの偏心位置に退避する退避光学要素である。次に図4以下について、この第2レンズ群L2の退避構造を説明する。退避レンズ枠21は、第2レンズ群L2を固定したレンズ筒21a、このレンズ筒21aの径方向に延びる揺動アーム21b、及びこの揺動アーム21bの先端に設けた揺動中心筒21cを有している。揺動中心筒21cは、退避レンズ群支持枠20に設けた偏心軸20cに回動自在に嵌まっており、レンズ筒21aに固定されている第2レンズ群L2は、退避レンズ群支持枠20の偏心軸20cを中心とする揺動運動により、光軸Z1上に位置する撮影位置(図5、図6、図7、図8及び図10の各(A)参照)と、光軸Z1から退避した偏心退避位置(同各(B)参照)とに移動できる。退避レンズ枠21は、揺動中心筒21cと偏心軸20cとの間に介在させたトーシヨンばね23(図1)により、レンズ筒21a(第2レンズ群L2)が光軸Z1上に位置する方向に回動付勢されており、その突出端(回動端)は、退避レンズ枠21に設けたストッパアーム21dと、退避レンズ群支持枠20に設けたストッパ20d(図10)とによって規制される。また、退避レンズ群支持枠20には、偏心退避位置に移動した揺動中心筒21c(第2レンズ群L2)の一部を進入させる切欠20fが形成されている。

【0024】退避レンズ枠21の揺動中心筒21cには、位置制御突起21fが形成されており、CCD枠11には、この位置制御突起21fに係合して退避レンズ枠21の位置を制御する位置制御カム11aが形成されている。位置制御カム11aは、特に図9に明らかなように、CCD枠11のベース部11bから、回転中心軸Z2と平行な方向に突設されており、光軸Z1に近い内縁部側に回転中心軸Z2と平行な退避位置保持面11a1を有し、この退避位置保持面11a1の先端部に連続して移行傾斜面11a2を有している。移行傾斜面11a2は、位置制御カム11aの外縁部11a3から退避位置保持面11a1側(内縁部側)に向かうにつれて、徐々にベース部11aに近づく(光軸方向後方に向かう)ように傾斜している。退避レンズ枠21の位置制御突起21fが退避位置保持面11a1に係合している状態では、第2レンズ群L2は光軸Z1から偏心した退避位置に位置している。退避レンズ枠21(退避レンズ群支持枠20)が回転中心軸Z2方向前方に移動して、位置制御突起21fが退避位置保持面11a1から離れて移行傾斜面11a2と係合すると、トーシヨンばね23の力によって、レンズ筒21a(第2レンズ群L2)を光軸Z1上に突出させる方向に退避レンズ枠21が回転し始める。図8の(A)のように位置制御突起21fが

8

位置制御カム11aの前端部(移行傾斜面11a2)よりも前方へ移動して離間すると、位置制御カム11aによる退避レンズ枠21への位置規制が解除され、トーシヨンばね23の力によってレンズ筒21a(第2レンズ群L2)が光軸Z1上に突出する。この突出位置は、ストッパアーム21dとストッパ20dとの当接位置で規制され、このとき、第2レンズ群L2の光軸は光軸Z1と一致する。逆に、第2レンズ群L2が撮影位置にある状態から退避レンズ群支持枠20が後退すると、位置制御突起21fが移行傾斜面11a2に係合して、退避レンズ枠21が偏心軸20cを中心に回動し、第2レンズ群L2が光軸Z1から退避する。退避レンズ群支持枠20がさらに後退すると、退避レンズ枠21の位置制御突起21fが退避位置保持面11a1に係合して、第2レンズ群L2が退避位置に保持される。この退避状態では、レンズ筒21aの外周一部は、退避レンズ群支持枠20の切欠20f内に進入するが退避レンズ群支持枠20の外側には突出せず、退避レンズ群支持枠20の外側に位置するカム環18とは干渉しない。このとき、第2レンズ群L2の退避光軸Z1'は、環状をなす退避レンズ群支持枠20(固定筒12、外側直進筒16、内側直進筒17、カム環18及び直進案内リング19)の輪郭内に位置する。

【0025】上記構成の本沈胴式レンズ鏡筒10は、例えば次のように動作する。図2と図3(B)に示す沈胴位置においては、外側直進筒16、内側直進筒17、カム環18及び直進案内リング19はすべて、前面化粧枠13の鏡筒進退開口13a内に位置している。この沈胴状態において、カメラのメインスイッチMSがオンになると、ビニオン15を介して回転環14が所定角度だけ(例えばワイド端撮影状態とするように)レンズ繰出方向に回転される。回転環14の回転はカム環18に伝達され、該カム環18が固定筒12のカム溝12cとフロアピン18bに従って、最大突出位置に突出する。この突出過程では、外側直進筒16、内側直進筒17、カム環18及び直進案内リング19が、前面化粧枠13の鏡筒進退開口13aから外部に突出する。そして、カム環18と一緒に、直進案内リング19及び外側直進筒16が前方に直進移動し、内側直進筒17と退避レンズ群支持枠20は、カム環18のカム溝18cと18dに従って光軸方向前方のワイド端撮影位置に移動する。そして、退避レンズ群支持枠20が前方に移動すると、退避レンズ枠21の位置制御突起21fはやがて位置制御カム11aの退避位置保持面11a1から移行傾斜面11a2に係合する。すると、退避レンズ枠21は、偏心軸20cを中心に、トーシヨンばね23の力によってレンズ筒21a(第2レンズ群L2)が光軸Z1上に突出する方向に回動し、位置制御突起21fが移行傾斜面11a2よりも前方へ移動(離間)したときに、ストッパアーム21dがストッパ20dと当接する位置でその突出

9

端が規制される。これが図1と図3(A)の撮影状態(ワイド端)である。

【0026】この撮影状態で、ズームスイッチZSを操作してピニオン15を駆動すると、カム環18は定位位置で(光軸方向に移動することなく)回転し、そのカム溝18cと18dに従って、退避レンズ群支持枠20と内側直進筒17が光軸方向に所定の軌跡で移動する。退避レンズ群支持枠20には、第2レンズ群L2を有する退避レンズ枠21が搭載され、内側直進筒17には第1レンズ群L1が支持されているから、この第1レンズ群L1と第2レンズ群L2によってズームingがなされる。またフォーカシングは、被写体距離情報に基づいて、第3レンズ枠22を光軸Z1方向に駆動して行われる。

【0027】メインスイッチMSがオフになると、ピニオン15が逆方向に回転し、カム環18をワイド端位置からさらに後方に移動させる。この後方移動過程では、カム環18のカム溝18cと18dによって退避レンズ群支持枠20と内側直進筒17が後方に移動する。退避レンズ群支持枠20が後方に移動すると、位置制御突起21fが位置制御カム11aの移行傾斜面11a2に係合して、トーションばね23の付勢力に抗して退避レンズ枠21が偏心軸20cを中心に回転して、第2レンズ群L2が光軸Z1から退避し、位置制御突起21fが退避位置保持面11a1に係合すると、その退避位置に保持される。そして、第2レンズ群L2が光軸Z1とは偏心した退避光軸Z1'に退避した後、カム環18はさらに後退し、内側直進筒17(第1レンズ群L1)がカム溝18dに従って後退する。同時に、退避レンズ群支持枠20はカム溝18cに従って後退し、位置制御突起21fは退避位置保持面11a1との係合状態を維持して(第2レンズ群L2を偏心退避位置に保持して)後退し、図2と図3(B)の沈胴状態になる。

【0028】以上の実施形態に示した沈胴式レンズ鏡筒10の具体的構造は本発明を実施可能な一例である。本発明の基本的な技術思想は、撮影状態では単一の光軸(撮影光軸)上に位置する複数の光学要素を沈胴させるために、複数の光学要素の一部を残りの光学要素の光軸とは異なる位置に退避させ、かつ該退避した光学要素と、退避しない光学要素の少なくとも一部とをそれぞれ光軸方向後方に後退させる点にあり、この技術思想を実現するレンズ鏡筒の具体的構造や退避光学要素の動作の形態は問わない。

【0029】例えば、図11に示す本発明の第2の実施形態のように、沈胴式レンズ鏡筒10の沈胴状態において、第2レンズ群L2のみならず、第1レンズ群L1も光軸L1上の位置から退避させることも可能である。第1レンズ群L1は、退避しない光学要素の光軸Z1に対して第2レンズ群L2とは異なる方向に退避されており、その退避後の光軸Z1'は、退避しない光学要素の光軸Z1や退避した第2レンズ群L2の光軸Z1'と重

10

なっていない。この第2実施形態では、沈胴状態において、第1レンズ群L1、第2レンズ群L2及び第3レンズ群L3の全てのレンズ群の光軸方向位置が互いに重複(光軸直交断面においてオーバーラップ)しており、レンズ鏡筒10の収納長をより一層短縮することが可能になっている。つまり本発明では、撮影状態から沈胴状態(収納状態)への移行に際して撮影光軸上から退避される光学要素は、単数に限らず複数とすることもできる。

【0030】また、退避する光学要素の退避の態様についても、先に詳細を説明した実施形態と異ならせることが可能である。すなわち、図12に示す第3の実施形態のレンズ鏡筒のように、沈胴状態において第2レンズ群L2を、その光軸Z1'が残る光学要素の光軸(撮影光軸)Z1に対して直交するような位置関係となるように退避させてもよい。あるいは、図13に示す第4の実施形態のレンズ鏡筒のように、沈胴状態において第2レンズ群L2の光軸Z1'が、残る光学要素の光軸(撮影光軸)Z1に対して平行でなく、かつ直交もしないような傾斜状態となるように退避させてもよい。つまり本発明では、退避した光学要素の光軸は、退避しない残る光学要素の光軸に対して平行であってもよいし、非平行(直交を含む)であってもよい。

【0031】また本発明は、退避される光学要素の退避の方向に関しても、様々な形態をとることが可能である。例えば、図14及び図15は、本発明を適用した沈胴式レンズ鏡筒10を、横長矩形状のカメラボディ40を有するカメラに搭載した実施形態を示している。図14では、撮影状態から沈胴状態になるときに、撮影光学系を構成する3つのレンズ群L1ないしL3のうち、光軸方向中間に位置する最小径の第2レンズ群L2が、カメラボディ40の上側に向けて退避移動されるようになっている。図15の実施形態では、撮影状態から沈胴状態になるときに、最小径の第2レンズ群L2が、カメラボディ40を正面から見て右斜め上方に退避移動され、かつ最大径の第1レンズ群L1が、カメラボディ40を正面から見て水平方向左側に退避移動されている。さらに本発明では、退避される光学要素の組み合わせ(数)やその退避の方向は、図14及び図15の形態以外にも、周囲のスペースなどを考慮して任意に決めることが可能である。

【0032】また、以上の各実施形態では、退避させる光学要素をレンズ群としたが、本発明は、絞り(シャッタ)やローパスフィルタについても、退避光学要素とすることが可能である。

【0033】

【発明の効果】以上のように本発明の沈胴式レンズ鏡筒及びレンズ鏡筒の沈胴方法によれば、レンズ鏡筒の収納長を一層短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による沈胴式レンズ鏡筒の一実施形態を

(7)

11

示す、撮影状態における縦断面図である。

【図2】同沈胴状態の縦断面図である。

【図3】(A)、(B)はそれぞれ、図1、図2のレンズ鏡筒からレンズ群、シャッタ、フィルタ及びCCDだけを取り出して描いた側面図である。

【図4】図1、図2の沈胴式レンズ鏡筒の主要部品の分解斜視図である。

【図5】(A)は図4の主要部品から直進案内環を除いて組み立てた状態を示す撮影状態の正面図、(B)は同退避状態の正面図である。

【図6】(A)、(B)はそれぞれ、図5(A)、(B)において退避レンズ群支持枠の一部を切り欠いて示した斜視図である。

【図7】(A)は図4の主要部品から直進案内環及び退避レンズ群支持枠を除いて組み立てた状態を示す撮影状態の正面図、(B)は同退避状態の正面図である。

【図8】(A)、(B)はそれぞれ、図7(A)、(B)の斜視図である。

【図9】退避レンズ枠の進退カム機構部分を拡大して示す、図6、図8とは見る方向が異なる斜視図である。

【図10】(A)、(B)はそれぞれ、退避レンズ群支持枠に対する退避レンズ群枠の支持態様を示す、光軸方向後方から見た斜視図である。

【図11】本発明の沈胴式レンズ鏡筒の第2の実施形態を示す、沈胴状態における縦断面図である。

【図12】本発明の沈胴式レンズ鏡筒の第3の実施形態を示す、沈胴状態における縦断面図である。

【図13】本発明の沈胴式レンズ鏡筒の第4の実施形態を示す、沈胴状態における縦断面図である。

【図14】本発明の沈胴式レンズ鏡筒を横長のカメラボディを有するカメラに搭載した一例を示すカメラの正面図である。

【図15】退避する光学要素の数と方向が図14とは異なる実施形態に係る、カメラの正面図である。

【符号の説明】

L1 第1レンズ群
L2 第2レンズ群
L3 第3レンズ群
C 固体撮像素子
F ローパスフィルタ

12

10 沈胴式レンズ鏡筒

11 CCD枠

11a 位置制御カム

11a1 退避位置保持面

11a2 移行傾斜面

12 固定筒

12a 周方向突起

12b 直進案内溝

12c カム溝

10 14 回転環

14a 周方向溝

14b ギヤ

14c 回転伝達溝

15 ビニオン

16 外側直進筒

17 内側直進筒

18 カム環

18a 周方向溝

18b フォロアピン

20 18c 18d カム溝

18f 周方向突起

19 直進案内リング

19a 直進案内突起

19b 周方向突起

19c 直進ガイドバー

20 退避レンズ群支持枠

20a フォロア突起

20b 直進ガイド溝

20c 偏心軸

30 20d ストップ

21 退避レンズ枠

21a レンズ筒

21b 揺動アーム

21c 揺動中心筒

21d ストップアーム

21f 位置制御突起

22 第3レンズ枠

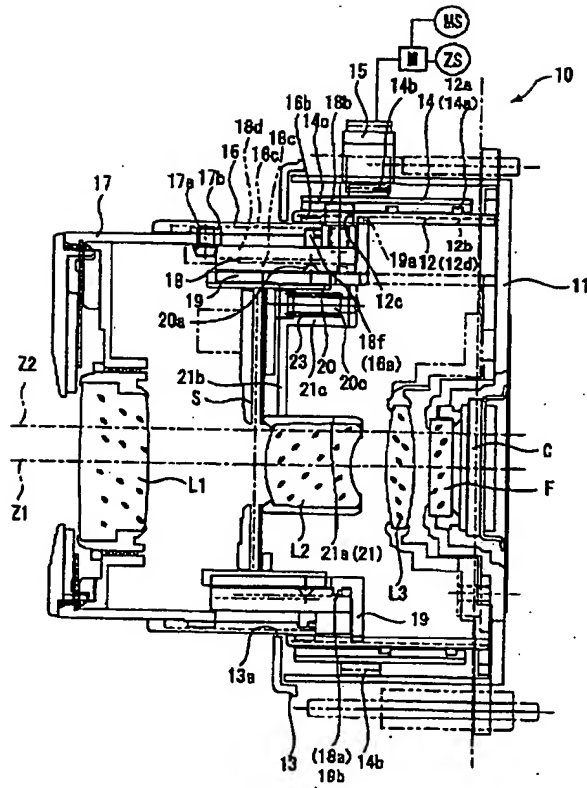
23 トーションばね

40 カメラボディ

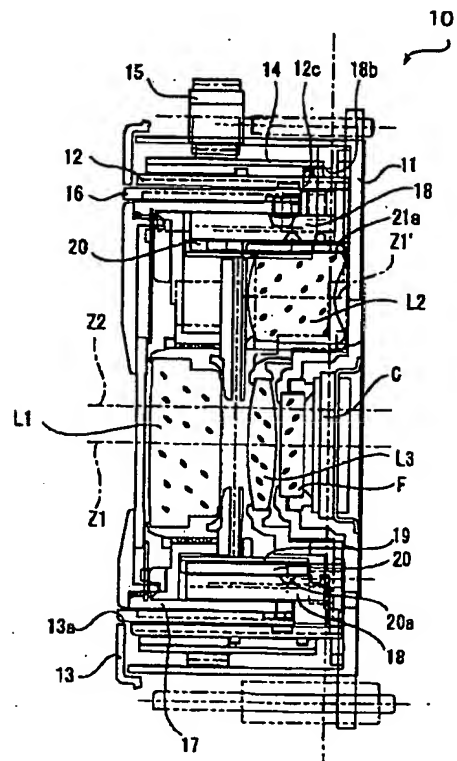
40

(8)

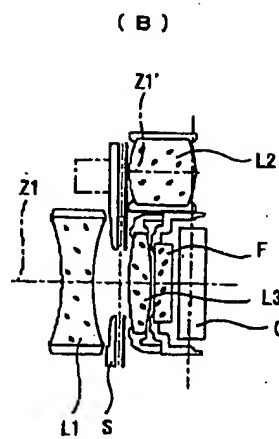
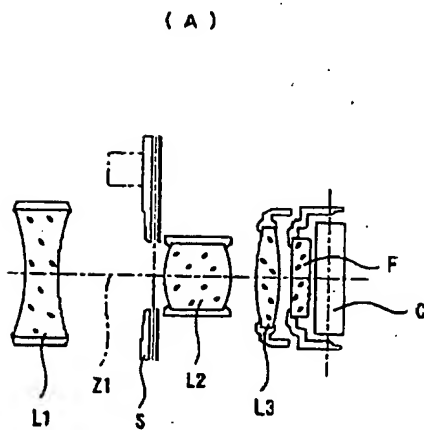
【図1】



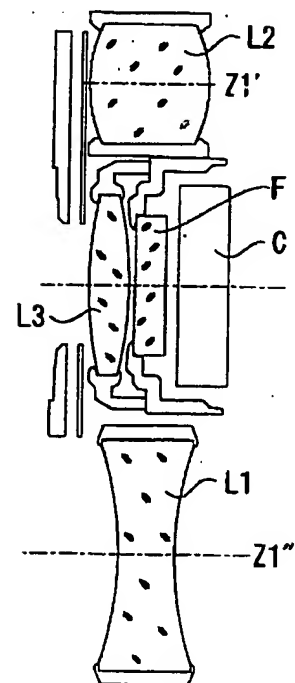
【図2】



【図3】

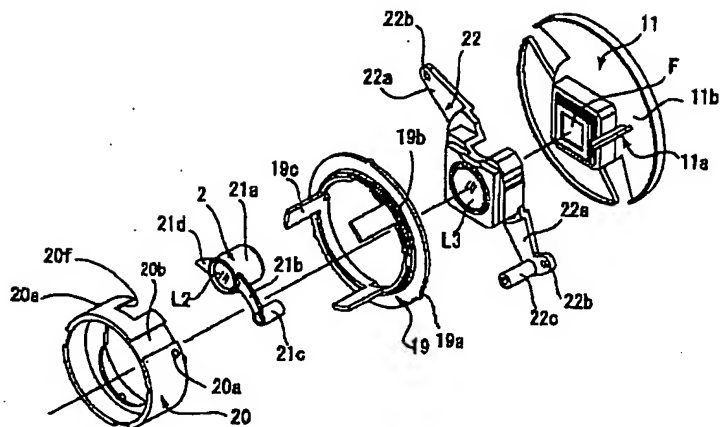


【図11】

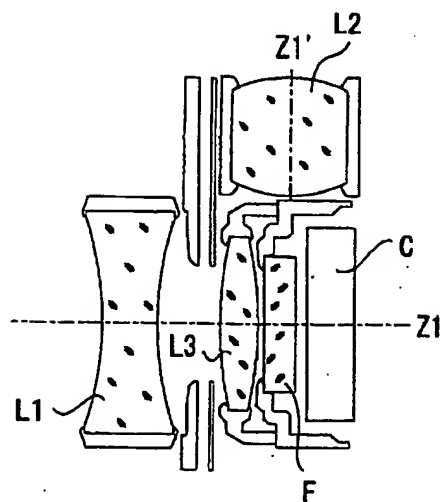


(9)

【図4】



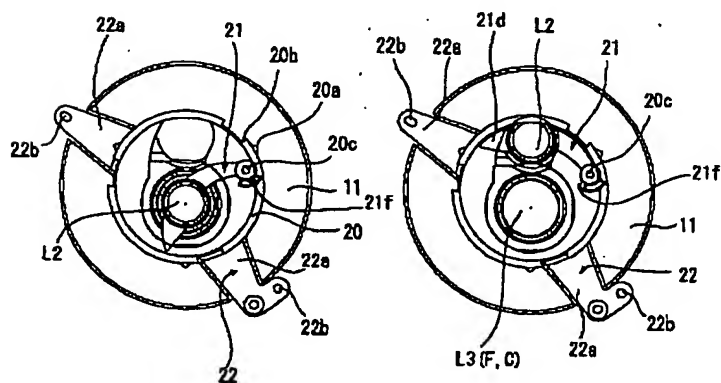
【図12】



【図5】

(A)

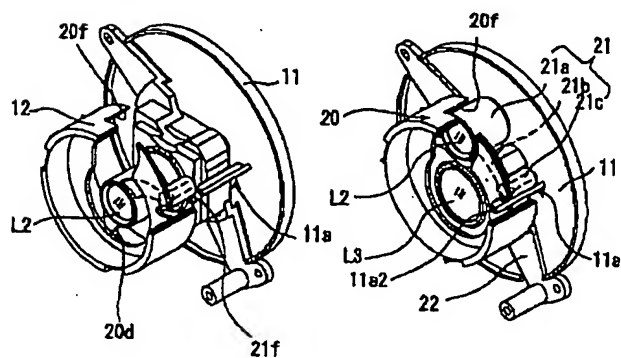
(B)



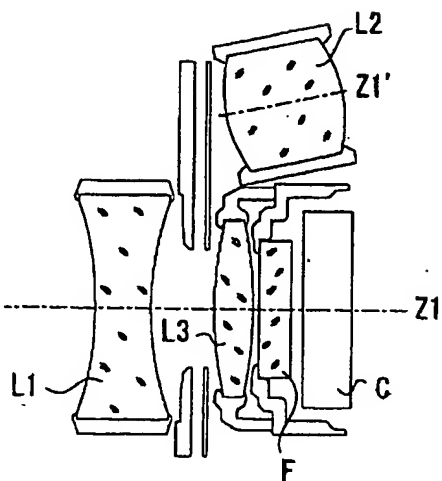
【図6】

(A)

(B)

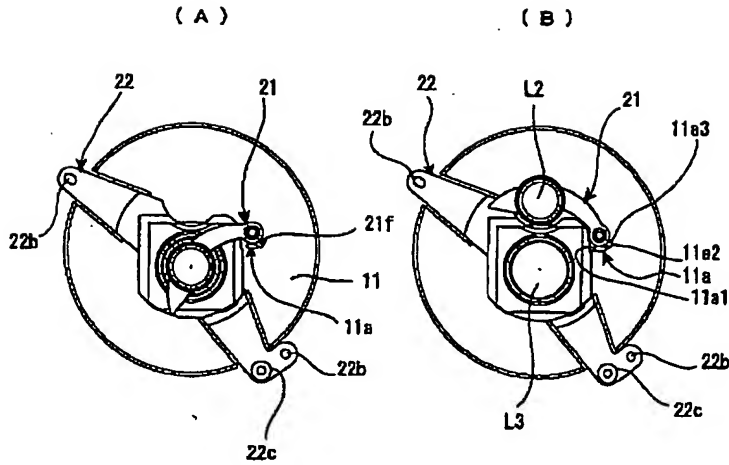


【図13】

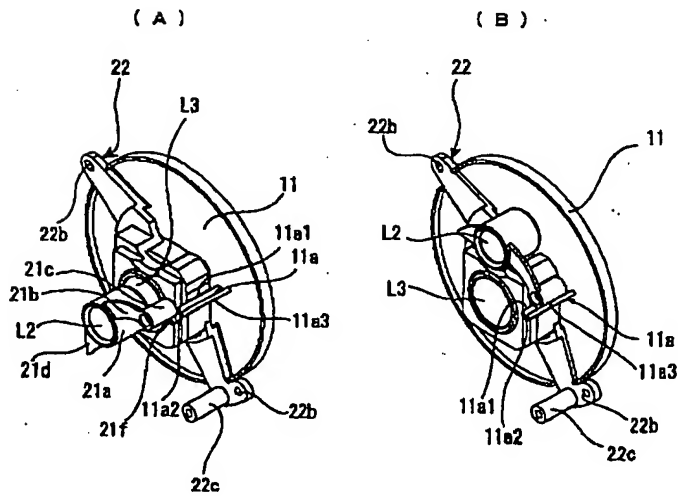


(10)

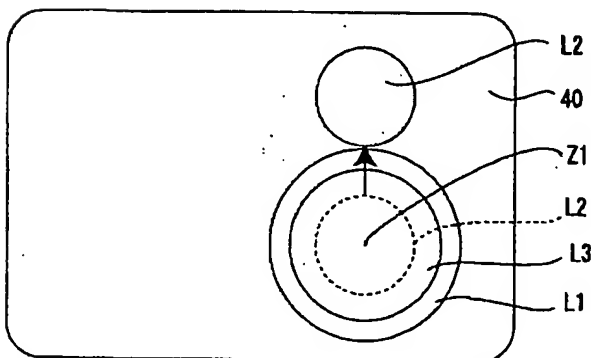
【図7】



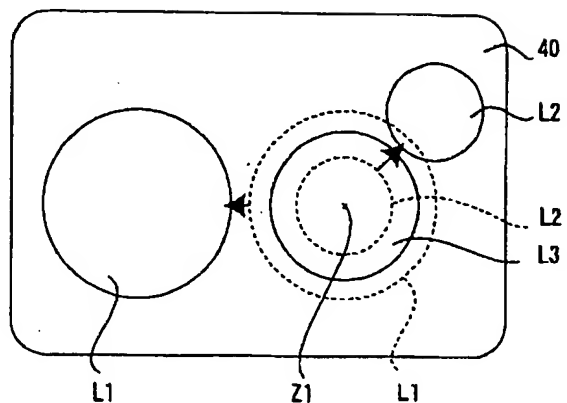
【図8】



【図14】

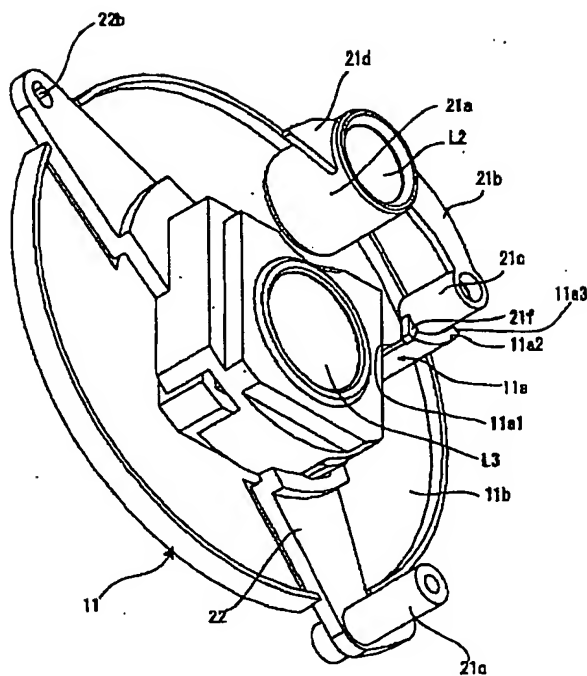


【図15】



(11)

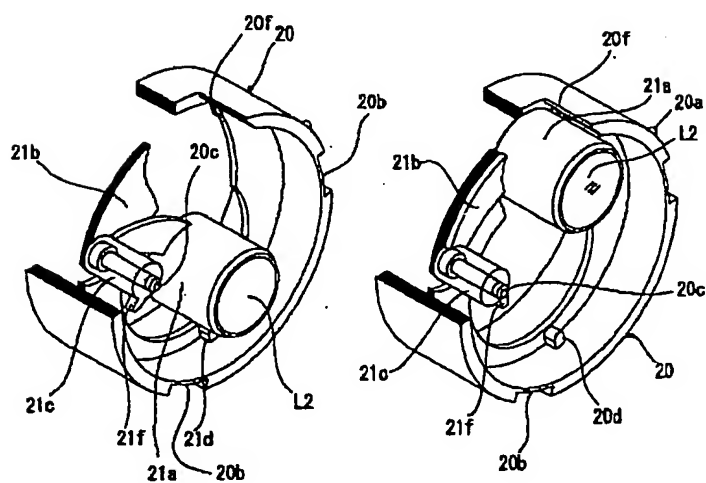
【図9】



【図10】

(A)

(B)



KOSUGI & YAMADA

TELEPHONE: 81-3-3578-1021

TELECOPIER: 81-3-5403-7760

PELICAN BUILDING 4TH FLOOR

3-3, NISHI-SHIMBASHI 3-chome
MINATO-KU, TOKYO 105-0003 JAPAN

November 17, 2003

LAW OFFICES

SUGHRUE, MION, ZINN, MACPEAK & SEAS, PLLC

2100 Pennsylvania Avenue, N.W.

Washington, D.C. 20037-3202

U.S.A.

Re: New U.S. Patent Application

Serial No.: Not assigned

Inventor: Akio OMIYA, et al.

Assignee: FUJI PHOTO FIL., LTD., FUJI PHOTO OPTICAL CO., LTD.

Your Tef.: 078145

Our Ref. : FP-0314-US

Dear Mr. Mexic:

Thank you for your letter of October 28, 2003, reporting completion of filing a new U.S. Patent Application. We appreciate your assistance so much in this matter.

Referring this case, please find enclosed herewith copies of the documents for the Information Disclosure Statement.

Please file the same in the United States Patent and Trademark Office.

We would like to receive your Debit Note concerning this matter as soon as possible.

Your early prosecution will be appreciated.

Yours very truly,

Masaki Yamada
KOSUGI & YAMADA